

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]Mobile communication terminal equipment comprising:

It is used for a mobile communication system provided with a base station which consists of the 2nd base station that covers area smaller than area which transmits a signal whose output is smaller than a signal which the 1st base station and this 1st base station transmit, and said 1st base station covers, A detection means to await and to detect that it is either a state or a talk state in mobile communication terminal equipment which carries out wireless connection to either among said 1st base station and said 2nd base station when quality of an input signal from a base station under connection gets worse than a predetermined value.

A control means which will try only connection with said 1st base station among base stations other than a base station under said connection if quality of an input signal from a base station under connection gets worse than a predetermined value, and it awaits by this detection means and it detects that it is a state.

[Claim 2]quality of an input signal from a base station under connection getting worse than a predetermined value, and said control means. The mobile communication terminal equipment according to claim 1 which will be base stations other than a base station under said connection, and will be characterized by said 1st base station, said 2nd base station, or not changing but trying connection with the best base station of receiving quality if said detection means detects that it is a talk state.

[Claim 3]The mobile communication terminal equipment according to claim 1 characterized by operating said detection means and said control means when it is detected that time after connection processing with a base station is completed until quality of an input signal from a base station under this connection reaches below a predetermined value is less than the beforehand fixed time.

[Claim 4]The mobile communication terminal equipment according to claim 1 characterized by operating said detection means and said control means when the number of times linked to a new base station is counted and this counted value turns into a predetermined value between a certain fixed time, after connection processing with a base station is completed.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the mobile communication terminal equipment which makes it possible to improve connection processing of a base station and to suppress battery exhaustion in mobile communication terminal equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art]Although generally communicated with a mobile communication system by carrying out wireless connection of the mobile communication terminal equipment to one of two or more base stations in a system, In order especially to lessen the break of a communication interface with a Japanese PHS system, It has the small cell base station which takes out the electric wave of an output smaller than the output of the electric wave of a large cell base station as laps with the area which this large cell base station covers, and covers small area with the large cell base station which takes out a strong electric wave in a base station, and covers large area.

[0003]In order to avoid interference with the electric wave of a large cell base station, and the electric wave of a small cell base station in the place with which an area zone laps, both electric wave is changing the time slot on the same frequency.

[0004]And by choosing the base station where an electric wave is stronger, and connecting in a large cell and a small cell base station, mobile communication terminal equipment performed the handover suitably, and enabled the telephone call under movement.

[0005]If this conventional system is explained using drawing 7, the receiving level of the base station under connection will be supervised periodically (Step 500), and it will be judged whether it became below a threshold with this receiving level (Step 502). If it is more than a threshold, will repeat receiving level surveillance, but. When it becomes below a threshold, in order to choose a new connection destination, a base station is searched (Step 504) and it is checked whether the receiving level of the base station which determined and (Step 506) determined the base station of the maximum level based on the search result is stable within predetermined time (Step 508). If stable and the receiving level of the determined base station is stable although base station searching is newly redone, connection processing with the base station will be performed (Step 510).

[0006]The case where mobile communication terminal equipment moves the place of the arrangement configuration of a cell like drawing 3 in the between from alpha to beta is assumed using this method. In this figure, a small letter expresses a small cell base station, and a capital letter expresses a large cell base station.

[0007]In this case, since there is a place which passes also through the inside of a small cell base station when mobile communication terminal equipment has passed through the inside of large cell base station area, connection switching may be frequently made a small cell base station and a large cell base station as a stronger base station of an electric wave.

[0008]therefore, if it is alike and is based on this conventional connection type, it will become connection called a→A→b→A→c→B→d→B→e, and eight connecting operation will be performed after communication with the base station a. In order for usual to await one connecting operation including operation of the synthesizer for a peripheral base station search and to consume current compared with operation, the more there is much base station connecting operation, the consumed electric current becomes large and, the more the cell rice cake of mobile communication terminal equipment worsens.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In the mobile communication terminal equipment used for the mobile communication system with which a large cell base station and a small cell base station are intermingled like ****, In the conventional method which gives priority to the base station which emits the good electric wave of receiving quality like before, and connects, as a result of a base station connection change occurring frequently, there was a problem that the consumed electric current became large and cell rice cake worsened.

[0010]Then, in the mobile communication terminal equipment used for the mobile communication system with which a large cell base station and a small cell base station are intermingled, an object of this invention is to

provide the mobile communication terminal equipment which can stop the consumed electric current by reducing base station connection processing frequency as much as possible.

[0011]

[Means for Solving the Problem] This invention will attain the above-mentioned purpose by giving priority to and trying connection with a large cell base station among base stations other than a base station under said connection, if it detects that quality of an input signal from a base station under connection gets worse than a predetermined value, and awaits, and is a state.

[0012]

[Embodiment of the Invention] The lineblock diagram of the mobile communication terminal equipment concerning an embodiment of the invention is shown in drawing 1.

[0013] A terminal comprises the wireless section 1, the modulation part 2, TDMA section 3, the coding part 4, the control section 5, the storage parts store 6, and the power supply section 7.

[0014] It gets down from a base station, and it is received by the antenna 11, a signal is inputted into the receive section 13 through the switch 12, the local signal from the synthesizer 14 is supplied, and frequency conversion is carried out. The intensity of the received signal is detected by the RSSI primary detecting element 16, and is supplied to the control section 5. It restores to the input signal by which frequency conversion was carried out in the digital demodulation circuit 21. The signal to which it restored returns the signal of the letter of a burst to a continuous ringing by the TDMA decoder 31. A continuous ringing is decrypted in ADPCM-CODEC41 and changed into a PCM signal. A PCM signal is further decrypted in PCM-CODEC42, it becomes an analog signal, and this is outputted from the loudspeaker 44.

[0015] On the other hand, after the analog signal inputted from the microphone 45 is changed into a PCM signal in PCM-CODEC42, it is coded by ADPCM-CODEC41. The ADPCM-code-ized signal is changed into the signal of the letter of a burst with the TDMA encoder 32. A burst signal is modulated in the digital signal modulation circuit 22. By the local signal from the synthesizer 14, the modulated signal is changed into a high frequency signal, and after being amplified, it is transmitted through the switch 12 and the antenna 11 in the transmission section 15.

[0016] The power supply section 7 comprises the power supply circuit 72 for carrying out voltage conversion of the battery output to the battery 71, and supplies the power supply by which voltage conversion was carried out to each part.

[0017] As a function concerning this invention, the control section 5 is awaited and has the mode primary detecting element 501 and the large cell base station priority connection treating part 502.

[0018] The final controlling element 51, LCD52, the sounder 53, the vibrator unit 54, and the storage parts store 6 are connected to the control section 5.

[0019] It is the point which prevented increase of the consumed electric current by going to see a small cell by awaiting the feature of this embodiment at the time when the base station which constitutes a large cell is given priority to and searched and the base station of a large cell cannot be caught as did not carry out base station searching frequently.

[0020] At the time of a telephone call, the best base station of receiving quality is chosen like before that priority should be given to telephone speech quality. This example of control is shown in drawing 2.

[0021] In drawing 2, mobile communication terminal equipment receives the connected control signal from a base station intermittently, the RSSI primary detecting element 16 detects the level of an input signal as the receiving quality, and this is supervised (Step 100). It checks whether it has become below the threshold decided beforehand (Step 102), and if a receiving level is more than a threshold, it will continue receiving level surveillance. When awaiting, judging whether it is the mode, awaiting, when a receiving level becomes below a threshold (Step 104), and not having become the mode (i.e., when it is in talk mode or message communication mode), the conventional base station connection processing is started (Step 106). It awaits, and when it is the mode, the large cell base station priority search which is a search of this embodiment is started (Step 108).

[0022] Large cell base-station-searching processing searches the base station of a large cell first at Step 110. It can judge with the value (for example, is the number even number or odd?) of the specific beam of CS-ID with which whether they are a large cell base station or a small cell base station identifies a base station. When the signal from a large cell base station cannot be received at Step 110, the usual base station connection processing is performed (Step 112).

[0023] On the other hand, the signal from a large cell base station can be received, and it is judged whether a receiving level is larger than the predetermined value decided beforehand (Step 114). When the large cell base station where the receiving level is larger than a predetermined value exists, When it supervises whether the channel (time slot) of the large cell base station which chose the large cell base station with the before long most sufficient receiving quality, and was chosen further is used and there is an empty channel of a large cell base station, the receiving level within predetermined time is supervised (Step 116). When this receiving level is stable, connection processing with the selected large cell base station is performed (Step 118).

[0024]At Steps 114 and 116. [whether the level of the input signal from a large cell base station is small, and] When the signal from the base station which there is no empty channel of the signal from the base station which the receiving level once chose above the reference value, or was once chosen is not stable, it returns to Step 112, and the usual base station connection processing is performed.

[0025]By the above-mentioned control, the case where mobile communication terminal equipment moves from alpha to beta in a field like drawing 3 is considered. Here, a small letter expresses a small cell base station, and the capital letter expresses the large cell base station.

[0026]When mobile communication terminal equipment goes into the portion with which the area of the large cell base station A and the area of the small cell base station lapped first, since it is a far position, the signal from a large cell base station becomes small from the base station A. As a result, it connects with the small cell base station a by the usual base station connection processing of Step 112.

[0027]Even after mobile communication terminal equipment connects with the small cell base station a, the receiving level of a control signal is supervised succeedingly, and when this receiving level becomes smaller than a predetermined value, Steps 102-118 are controlled. In the case of the example of drawing 3, when located in the fringe area of the area of the small cell base station a, it connects with the large cell base station A.

[0028]Next, considering the case where mobile communication terminal equipment goes into the area at which the area of the large cell base station A and the area of the small cell base station b cross, in a conventional system. Since it was a method which chooses the base station of a better receiving level when the signal from the base station A under connection became smaller than a threshold, the small cell base station b might be chosen.

[0029]However, if it is the mode at all, it awaiting, and choosing the large cell base station A in this embodiment, is continued. Therefore, the control management for the handover to the small cell base station b is omitted from the large cell base station A, and power consumption can be reduced.

[0030]When a terminal unit goes into the area of the small cell base station c similarly, in the former. To there being a case linked to the small cell base station c, in this embodiment. As long as the receiving level from the large cell base station A is beyond a predetermined value in Step 110, when the received signal level from the large cell base station B consists [whether connection with the large cell base station A is continued, and] of it from the large cell base station A, connection with B is newly made. If the signal from the large cell base station more than a predetermined level value is received at all even if the signal level from the small cell base station expressed with the small letter becomes the same more greatly than the signal level from a large cell base station in the following, catching a large cell base station is continued.

[0031]Thus, to having repeated $a \rightarrow A \rightarrow b \rightarrow A \rightarrow c \rightarrow B \rightarrow d \rightarrow B \rightarrow e$ and a handover, by this embodiment, it will be called $a \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow e$ and the processing frequency of a handover becomes fewer at the former.

[0032]Drawing 4 is a figure showing the difference in the consumed electric current by the base station selection at the time of a moving terminal device moving from alpha to beta of drawing 3. In drawing 4, the consumed electric current at the time of base station connection processing assumes that they are n times of the current I required for awaiting, and is taken as nI (A). Time which one base station connection processing takes is made into S seconds, and the transit time from alpha to beta is assumed to be 50 times for time S seconds which one base station connection processing takes. Furthermore, it is assumed here that it is $n=2$.

[0033]In the conventional method, in order to perform eight connection processings, compared with the case where connection processing is not performed at all, $8S/50S$, i.e., the 16% part consumed electric current, increases. On the other hand, in this invention, in order to perform four connection processings, compared with the case where connection processing is not performed at all, it ends according to increase of $4S/50S$, i.e., 8% of consumed electric current. Therefore, since the number of times of base station connection becomes fewer compared with the former in this invention, the consumed electric current which base station connection processing takes decreases. In a terminal unit with the larger consumed electric current which one base station connection processing takes especially, the reduction effect of the consumed electric current of this embodiment becomes large. Also when moving the place where many small cell base stations exist, the reduction effect of the consumed electric current of this embodiment becomes large.

[0034]moreover — awaiting in this embodiment — except the time — for example, the time of a telephone call — a large cell and a small cell — it is considered as processing linked to the good base station of the related best receiving quality. By this, it awaits, sometimes, current consumption is held down, and the effect that the stable telephone speech quality is securable is acquired at the time of a telephone call.

[0035](A 2nd embodiment) Drawing 5 is a figure showing a 2nd embodiment that added the time restriction at the time of choosing a large cell base station as processing of a 1st embodiment preferentially.

[0036]Namely, when the receiving level of the base station under connection is supervised and a receiving level becomes below a threshold, After the usual base station connection processing (Step 200,202,204) which chooses the best base station of a receiving level, after starting a timer (Step 206), receiving level surveillance is started at Step 208. When the signal from the base station under connection becomes below a predetermined

value at Step 210, a timer is stopped and timer counted value is detected (Step 212).

[0037]And it judges whether it is below the time when it decided on this counted time, and when it is more than the time when count time was decided, the usual base station connection processing is continued (Step 216).

[0038]When it is below the time when it decided on the counted time, It assumes that the handover has happened frequently, and when it awaited at Step 218 further and has recognized that it is the mode, large cell priority connection processing in which it explained by a 1st embodiment of drawing 2 is carried out (the same processing as Step 104 to the step 118 of drawing 2).

[0039](A 3rd embodiment) base station connection processing of the former [drawing 6] — in addition, the number of times of the decided handover within a time is detected, and if it is more than prescribed frequency, the example which judges that the handover is performed frequently and chooses a large cell base station preferentially is shown.

[0040]A timer is started, when the receiving level of the base station under connection is supervised and a receiving level specifically becomes below a threshold (Step 300,302,304). And the usual base station connection processing (Step 306) which chooses the best base station of a receiving level is performed. Whenever it carries out this connection processing, the number of times of base station connection is counted (Step 308), and Steps 302–308 are repeated until it exceeds predetermined time with timer count time.

[0041]A timer will be reset if it becomes predetermined time with timer count time (Steps 310 and 312). at this time, when the counted number of times of base station connection became prescribed frequency, receiving level surveillance was performed, and a 1st embodiment of drawing 2 explained — it awaits and large cell base station priority connection processing at the time is performed (the same processing as Step 100 to the step 118 of drawing 2).

[0042]

[Effect of the Invention]In the mobile communication terminal equipment with which this invention is used for the mobile communication system with which a large cell base station and a small cell base station are intermingled, Because it will give priority to and try connection with a large cell base station among base stations other than the base station under said connection if the quality of the input signal from the base station under connection gets worse than a predetermined value, and awaits and detects that it is a state. It becomes possible to await and to reduce the base station connection processing frequency at the time as much as possible, and the consumed electric current can be stopped and the good mobile communication terminal equipment of cell rice cake can be provided.

[0043]moreover — awaiting in this invention — except the time — for example, the time of a telephone call — a large cell and a small cell — it is considered as processing linked to the good base station of the related best receiving quality. By this, it awaits, sometimes, current consumption is held down, and the effect that the stable telephone speech quality is securable is acquired at the time of a telephone call.

[Translation done.]

9/10

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-112301

(P2002-112301A)

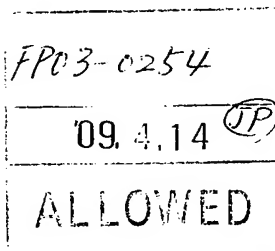
(43)公開日 平成14年4月12日(2002.4.12)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
H 0 4 Q 7/22		H 0 4 Q 7/04	K 5 K 0 6 7
7/28		H 0 4 B 7/26	X
H 0 4 B 7/26			1 0 7

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-293629(P2000-293629)

(22)出願日 平成12年9月27日(2000.9.27)



(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 新井 政明

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株

式会社東芝日野工場内

(74)代理人 100083161

弁理士 外川 英明

Fターム(参考) 5K067 AA43 BB02 CC21 DD44 EE02

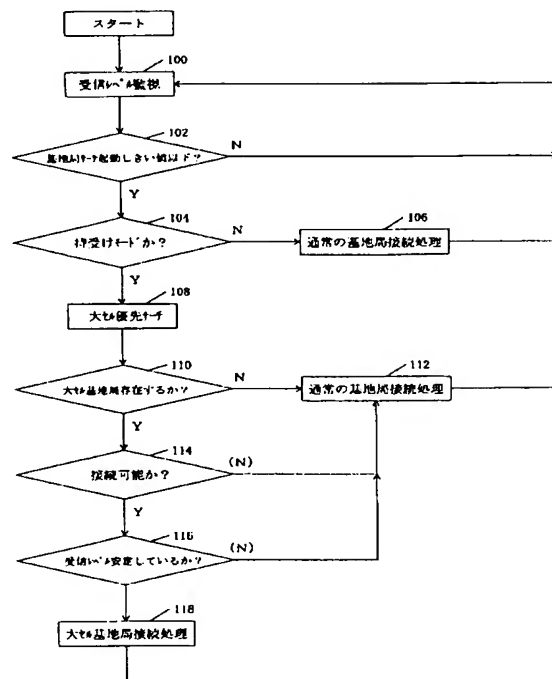
EE10 EE23 EE54 JJ71

(54)【発明の名称】 移動通信端末装置

(57)【要約】

【課題】本発明は、大セル基地局と小セル基地局とが混在する移動通信システムに用いられる移動通信端末装置において、基地局接続処理回数を可能な限り減らすことで消費電流を抑えることが可能な移動通信端末装置を提供することを目的とする。

【解決手段】本発明は、接続中の基地局からの受信信号の品質が、所定の値よりも悪くなりかつ、待受け状態であることを検出したら、前記接続中の基地局以外の基地局のうち、大セル基地局との接続を優先して試みることによって上記目的を達成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の基地局とこの第1の基地局が送信する信号よりも出力の小さい信号を送信して前記第1の基地局のカバーするエリアよりも小さいエリアをカバーする第2の基地局とからなる基地局を備える移動通信システムに用いられ、前記第1の基地局と前記第2の基地局のうち、いずれかに無線接続する移動通信端末装置において、接続中の基地局からの受信信号の品質が、所定の値よりも悪くなった場合、待受け状態か通話状態のいずれかであることを検出する検出手段と、この検出手段により、接続中の基地局からの受信信号の品質が、所定の値よりも悪くなりかつ、待受け状態であることを検出したら、前記接続中の基地局以外の基地局のうち、前記第1の基地局との接続のみを試みる制御手段とを備えたことを特徴とする移動通信端末装置。

【請求項2】前記制御手段は、接続中の基地局からの受信信号の品質が、所定の値よりも悪くなりかつ、通話状態であることを前記検出手段により検出したら、前記接続中の基地局以外の基地局であって、前記第1の基地局、前記第2の基地局にかかわらず、受信品質の最も良い基地局との接続を試みることを特徴とする請求項1記載の移動通信端末装置。

【請求項3】基地局との接続処理が完了してから、この接続中の基地局からの受信信号の品質が所定値以下になるまでの時間があらかじめ決められた時間以内であることを検出した場合に、前記検出手段と前記制御手段とを動作させることを特徴とする請求項1記載の移動通信端末装置。

【請求項4】基地局との接続処理が完了してから、ある決められた時間の間に、新たな基地局と接続した回数をカウントし、このカウント値が所定値になった場合、前記検出手段と前記制御手段とを動作させることを特徴とする請求項1記載の移動通信端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動通信端末装置において、基地局の接続処理を見直して電池消耗を抑えることを可能にする移動通信端末装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に移動通信システムでは、移動通信端末装置は、システム内の複数の基地局のうちの1つに無線接続されて通信を行うが、特に日本のPHSシステムでは、通信接続の切れ目を少なくする目的で、基地局の中で強い電波を出して大きいエリアをカバーする大セル基地局とともに、この大セル基地局のカバーするエリアに重なるようにして、大セル基地局の電波の出力よりも小さい出力の電波を出して小さいエリアをカバーする小セル基地局とを備えている。

【0003】なお、エリアゾーンが重なるところで大セル基地局の電波と、小セル基地局の電波との混信を避け

るために、両者の電波を、同じ周波数上でタイムスロットを異ならせている。

【0004】そして、移動通信端末装置は、大セル、小セル基地局の中で、より電波の強い基地局を選択して接続することにより、ハンドオーバを適宜行って移動中の通話を可能にしていた。

【0005】この従来方式を図7を使って説明すると、接続中の基地局の受信レベルを定期的に監視し（ステップ500）、この受信レベルがあるしきい値以下になったかどうかを判定する（ステップ502）。しきい値以上であれば、受信レベル監視を繰り返すが、しきい値以下になった場合、新たな接続先を選択するために、基地局のサーチを行い（ステップ504）、サーチ結果にもとづき最大レベルの基地局を決定し（ステップ506）、決定した基地局の受信レベルが所定時間内で安定しているかを確認する（ステップ508）。安定していなければ、新たに基地局サーチをやり直すが、決定した基地局の受信レベルが安定していれば、その基地局との接続処理を行う（ステップ510）。

【0006】この方式を用いて、例えば図3のようなセルの配置構成の場所を移動通信端末装置が α から β までの間を移動した場合を想定する。この図において、小文字は小セル基地局、大文字は大セル基地局を表わす。

【0007】この場合、移動通信端末装置が大セル基地局エリア内を通過している時に、小セル基地局内も通過する場所があるため、電波のより強い基地局として、小セル基地局、大セル基地局と頻繁に接続切り替えをしてしまう可能性がある。

【0008】したがって、この従来の接続方式によれば、 $a \rightarrow A \rightarrow b \rightarrow A \rightarrow c \rightarrow B \rightarrow d \rightarrow B \rightarrow e$ という接続になって、基地局aとの通信以降、8回の接続動作が行われる。1回の接続動作は、周辺基地局サーチのためのシンセサイザの動作を含めて、通常の待受け動作に比べて電流を消費してしまうため、基地局接続動作が多ければ多いほど、消費電流が大きくなり、移動通信端末装置の電池もちが悪くなる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述のごとく、大セル基地局と小セル基地局とが混在する移動通信システムに用いられる移動通信端末装置において、従来のように受信品質の良い電波を発する基地局を優先して接続する従来の方式では、基地局接続切替が頻繁に起きる結果、消費電流が大きくなり、電池もちが悪くなるという問題があった。

【0010】そこで、本発明は、大セル基地局と小セル基地局とが混在する移動通信システムに用いられる移動通信端末装置において、基地局接続処理回数を可能な限り減らすことで消費電流を抑えることが可能な移動通信端末装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、接続中の基地局からの受信信号の品質が、所定の値よりも悪くなりかつ、待受け状態であることを検出したら、前記接続中の基地局以外の基地局のうち、大セル基地局との接続を優先して試みることで上記目的を達成する。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態にかかる移動通信端末装置の構成図を図1に示す。

【0013】端末は、無線部1、変調部2、TDMA部3、符号化部4、制御部5、記憶部6、電源部7から成る。

【0014】基地局からの下り信号はアンテナ11で受信され、スイッチ12を通過して受信部13に入力され、シンセサイザ14からのローカル信号が供給されて周波数変換される。受信された信号の強度はRSSI検出部16により検出されて制御部5に供給される。周波数変換された受信信号は、デジタル復調回路21にて復調される。復調された信号は、TDMAデコーダ31でバースト状の信号を連続信号に戻す。連続信号は、ADPCM-DEC41にて復号化されてPCM信号に変換される。PCM信号はさらにPCM-DEC42にて復号化されアナログ信号となりこれがスピーカ44から出力される。

【0015】一方、マイク45から入力されるアナログ信号は、PCM-DEC42にてPCM信号に変換されたのち、ADPCM-DEC41で符号化される。ADPCM符号化された信号は、TDMAエンコーダ32にてバースト状の信号に変換される。バースト信号は、デジタル信号変調回路22にて、変調される。変調された信号は、送信部15でシンセサイザ14からのローカル信号により、高周波信号に変換され、増幅されたのち、スイッチ12、アンテナ11を通して送信される。

【0016】電源部7は、バッテリー71とバッテリー出力を電圧変換するための電源回路72とから成り、電圧変換された電源を各部へ供給する。

【0017】制御部5は、本発明にかかる機能として、待受けモード検出部501と大セル基地局優先接続処理部502とを有する。

【0018】また、制御部5には、操作部51、LCD52、サウンド53、パイプラインユニット54、記憶部6が接続される。

【0019】本実施形態の特徴は、待受け時は大セルを構成する基地局を優先してサーチし、大セルの基地局を捕捉できない場合は、小セルを見に行くことで、頻繁に基地局サーチしないようにして、消費電流の増大を防ぐようにした点である。

【0020】また通話時は、通話品質を優先すべく、従来のように受信品質の最も良い基地局を選択するようにする。この制御例を図2に示す。

【0021】図2において、接続した基地局からの制御信号を移動通信端末装置は間欠的に受信し、その受信品質として、受信信号のレベルをRSSI検出部16により検出してこれを監視する(ステップ100)。受信レベルが、予め決められたしきい値以下になったかどうかを確認し(ステップ102)、しきい値以上であれば受信レベル監視を継続する。受信レベルがしきい値以下になった場合に、待受けモードかどうかを判定し(ステップ104)待受けモードになっていなかった場合、すなわち通話モードやメッセージ通信モードである場合は、従来の基地局接続処理に入る(ステップ106)。待受けモードである場合に、本実施形態のサーチであるところの大セル基地局優先サーチが開始される(ステップ108)。

【0022】大セル基地局サーチ処理は、ステップ110にてまず大セルの基地局をサーチする。大セル基地局か小セル基地局かどうかは、基地局を識別するCS-IDの特定けたの値(例えば偶数か奇数か)で判定できる。ステップ110で大セル基地局からの信号が受信できない場合は、通常の基地局接続処理を行う(ステップ112)。

【0023】一方、大セル基地局からの信号を受信でき、受信レベルが予め決められた所定値より大きいかどうかを判定する(ステップ114)。もしその受信レベルが所定値より大きい大セル基地局が存在する場合、そのうち最も受信品質のよい大セル基地局を選択し、さらに選択した大セル基地局のチャネル(時間スロット)が使われていないかどうかを監視し、大セル基地局の空きチャネルがある場合は、所定時間内での受信レベルを監視する(ステップ116)。この受信レベルが安定している場合は、選択した大セル基地局との接続処理を実行する(ステップ118)。

【0024】ステップ114、116で大セル基地局からの受信信号のレベルが小さいか、受信レベルが基準値以上で一旦選択した基地局からの信号の空きチャネルがないか、または一旦選択した基地局からの信号が安定していない場合はステップ112に戻り、通常の基地局接続処理を行う。

【0025】上記の制御により、図3のような領域を移動通信端末装置が α から β までを移動した場合を考える。ここでは小文字が小セル基地局、大文字が大セル基地局を表わしている。

【0026】まず大セル基地局Aのエリアと小セル基地局のエリアとが重なった部分に移動通信端末装置が入った場合、基地局Aからは遠い位置であるため、大セル基地局からの信号が小さくなる。その結果、ステップ112の通常の基地局接続処理により、小セル基地局aに接続する。

【0027】移動通信端末装置が小セル基地局aに接続した後も、引き続き制御信号の受信レベルを監視してお

10

20

30

40

50

り、この受信レベルが所定値よりも小さくなった場合に、ステップ102から118の制御を行う。図3の例の場合、小セル基地局aのエリアのフリンジエリアに位置したときに大セル基地局Aと接続する。

【0028】次に移動通信端末装置が大セル基地局Aのエリアと小セル基地局bのエリアとが交わるエリアに入ってきた場合を考えると、従来方式では、接続中の基地局Aからの信号がしきい値よりも小さくなってしまった場合は、より良い受信レベルの基地局を選択する方式であったため、小セル基地局bを選ぶことがあった。

【0029】しかし、本実施形態では、待受けモードである以上は、大セル基地局Aを選択しつづける。そのため、大セル基地局Aから小セル基地局bへのハンドオーバーのための制御処理が省略されて消費電力が削減できる。

【0030】同様に小セル基地局cのエリアに端末装置が入ってきたとき、従来では、小セル基地局cに接続するケースがあるのに対し、本実施形態では、大セル基地局Aからの受信レベルがステップ110において所定値以上である限り、大セル基地局Aとの接続が継続されるか、大セル基地局Bからの受信信号レベルが大セル基地局Aからのそれよりも大きくなった時点で、Bとの接続が新たに行われる。以下同様にして、小文字で表わした小セル基地局からの信号レベルが大セル基地局からの信号レベルよりも大きくなったとしても、所定レベル値以上の大セル基地局からの信号が受信されている以上、大セル基地局を捕捉しつづける。

【0031】このようにして、従来では $a \rightarrow A \rightarrow b \rightarrow A \rightarrow c \rightarrow B \rightarrow d \rightarrow B \rightarrow e$ とハンドオーバーを繰り返していたのに対して、本実施形態では $a \rightarrow A \rightarrow B \rightarrow e$ ということになり、ハンドオーバーの処理回数が減る。

【0032】図4は、図3の α から β まで移動端末装置が移動した際の、基地局選択による消費電流の違いを表した図である。図4において、基地局接続処理時の消費電流は、待受けに要する電流Iの例えばn倍と仮定し、 nI (A) とする。なお、1回の基地局接続処理に要する時間をS秒とし、 α から β までの移動時間は1回の基地局接続処理に要する時間S秒の50倍と仮定する。さらにここでは、 $n=2$ と仮定する。

【0033】従来の方式では、8回の接続処理を行うため、接続処理をまったく行わない場合に比べて、 $8S/50S$ すなわち、16%分消費電流が増大する。これに対して、本発明では4回の接続処理を行うため、接続処理をまったく行わない場合に比べて $4S/50S$ 、すなわち8%の消費電流の増大ですむ。したがって、基地局接続回数が本発明では従来に比べて減ることから、基地局接続処理に要する消費電流が減る。特に、1回の基地局接続処理に要する消費電流が大きい端末装置ほど本実施形態の消費電流の削減効果が大きくなる。また、小セル基地局が多数存在する場所を移動する場合も、本実施

形態の消費電流の削減効果が大きくなる。

【0034】また、本実施形態では待受け時以外、例えば通話時では大セル、小セル関係なく、最も良い受信品質の良い基地局と接続する処理としている。これにより、待受け時には電流消費を抑え、通話時は安定した通話品質を確保できるという効果が得られる。

【0035】(第2の実施形態) 図5は、第1の実施形態の処理に、大セル基地局を優先的に選択する際の時間的な制限を追加した第2の実施形態を示した図である。

10 【0036】すなわち接続中の基地局の受信レベルを監視して、受信レベルがしきい値以下になったとき、受信レベルの最も良い基地局を選択する通常の基地局接続処理(ステップ200, 202, 204)の後、タイマーをスタート(ステップ206)した上で、ステップ208で受信レベル監視に入る。ステップ210で接続中の基地局からの信号が所定値以下になった場合に、タイマーを停止し、タイマーカウント値を検出する(ステップ212)。

20 【0037】そしてこのカウントされた時間が決められた時間以下であるかどうかを判定し、カウント時間が決められた時間以上である場合は、通常の基地局接続処理を継続する(ステップ216)。

【0038】カウントされた時間が決められた時間以下である場合は、頻繁にハンドオーバーが起こっていると想定して、さらにステップ218で待受けモードであることを認識した上で、図2の第1の実施形態で説明した大セル優先接続処理を実施する(図2のステップ104からステップ118と同じ処理)。

30 【0039】(第3の実施形態) 図6は従来の基地局接続処理に加えて、決められた時間内のハンドオーバーの回数を検出して、所定回数以上だったら、頻繁にハンドオーバーを行っていると判断して大セル基地局を優先的に選択する例を示している。

【0040】具体的には、接続中の基地局の受信レベルを監視して、受信レベルがしきい値以下になったとき、タイマーをスタートする(ステップ300, 302, 304)。そして、受信レベルの最も良い基地局を選択する通常の基地局接続処理(ステップ306)を行う。この接続処理をするたびに基地局接続回数をカウントしていき(ステップ308)、タイマーカウント時間がある所定時間を超えるまでは、ステップ302から308を繰り返す。

【0041】タイマーカウント時間がある所定時間になったら、タイマーをリセットする(ステップ310, 312)。このとき、カウントした基地局接続回数が所定回数に達した場合は受信レベル監視を行い、図2の第1の実施形態で説明した待ち受け時の大セル基地局優先接続処理を行う(図2のステップ100からステップ118と同じ処理)。

50 【0042】

【発明の効果】本発明は、大セル基地局と小セル基地局とが混在する移動通信システムに用いられる移動通信端末装置において、接続中の基地局からの受信信号の品質が、所定の値よりも悪くなりかつ、待受け状態であることを検出したら、前記接続中の基地局以外の基地局のうち、大セル基地局との接続を優先して試みることで、待受け時の基地局接続処理回数を可能な限り減らすこと可能になり、消費電流を抑えて電池もちの良い移動通信端末装置を提供することができる。

【0043】また、本発明では待受け時以外、例えば通話時では大セル、小セル関係なく、最も良い受信品質の良い基地局と接続する処理としている。これにより、待受け時には電流消費を抑え、通話時は安定した通話品質を確保できるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態を示す移動通信端末装置

置の構成図

【図2】本発明の第1の実施形態を示すフローチャート図

【図3】複数の基地局のそれぞれが構成するセルの一例を示す概念図

【図4】第1の実施形態による電流削減効果を示す概念図

【図5】本発明の第2の実施形態を示すフローチャート図

【図6】本発明の第3の実施形態を示すフローチャート図

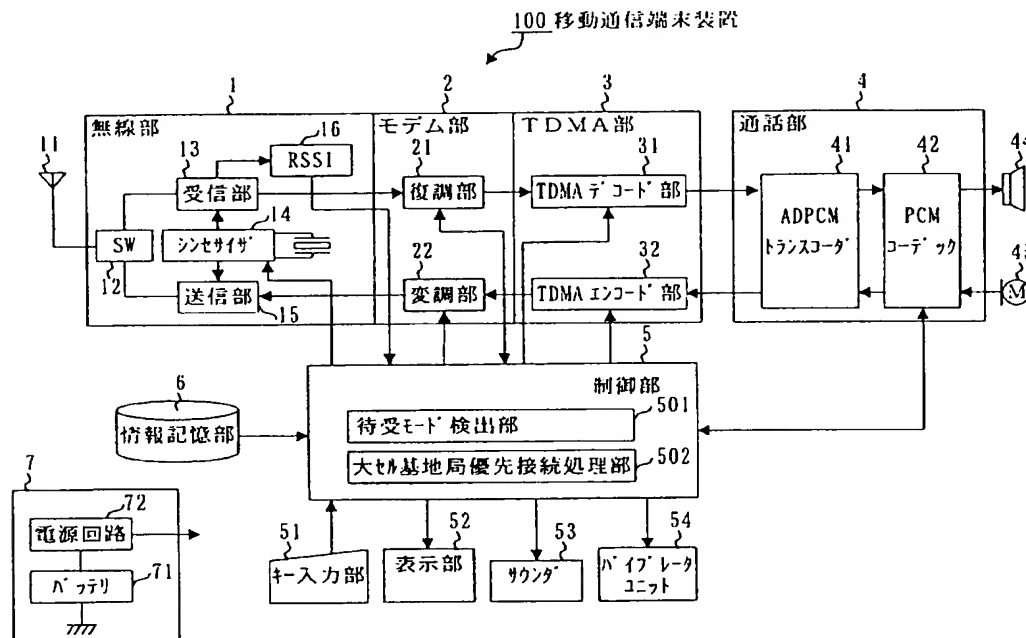
【図7】従来の方式を示すフローチャート図

【符号の説明】

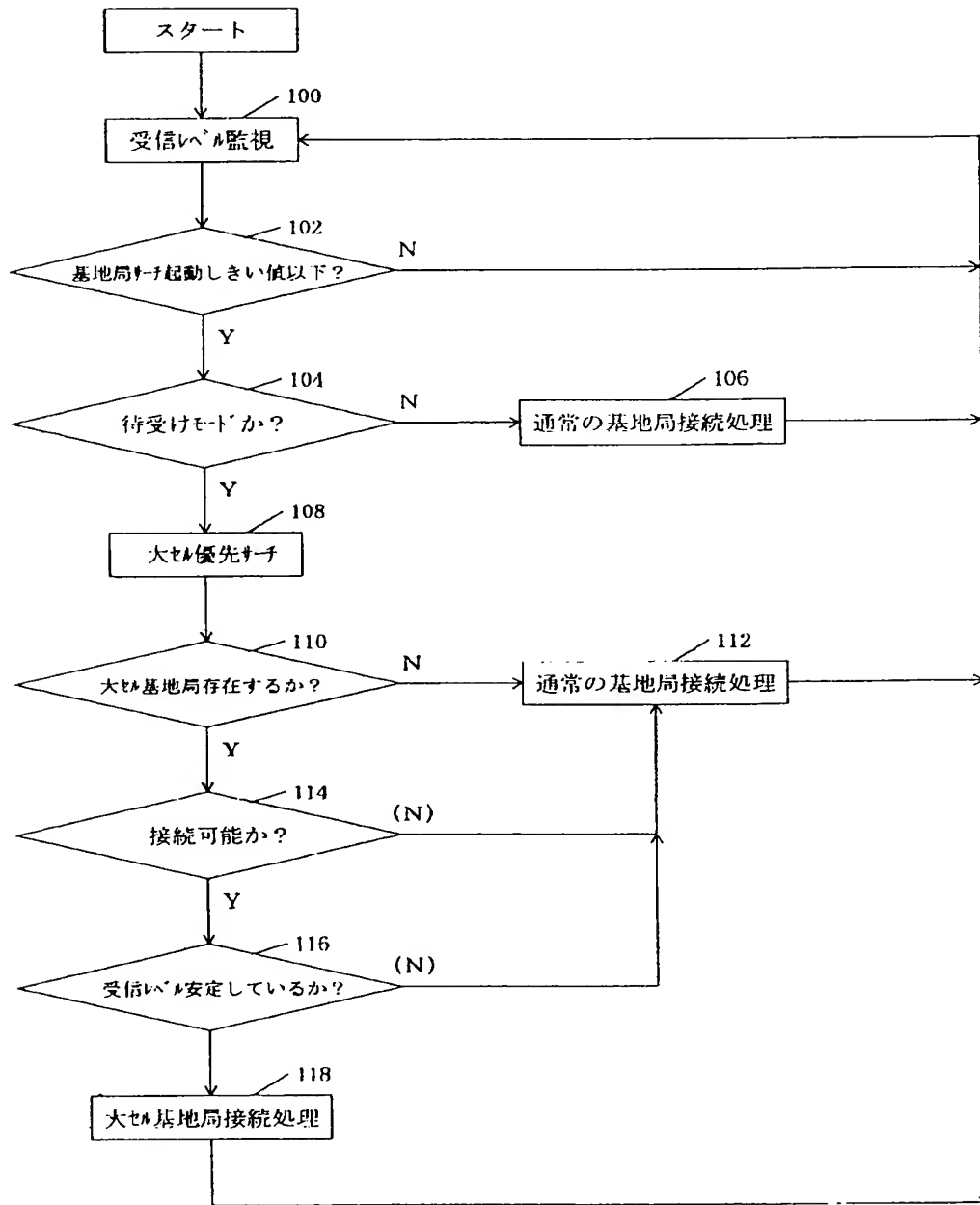
501・・・待受モード検出部

502・・・大セル基地局優先接続処理部

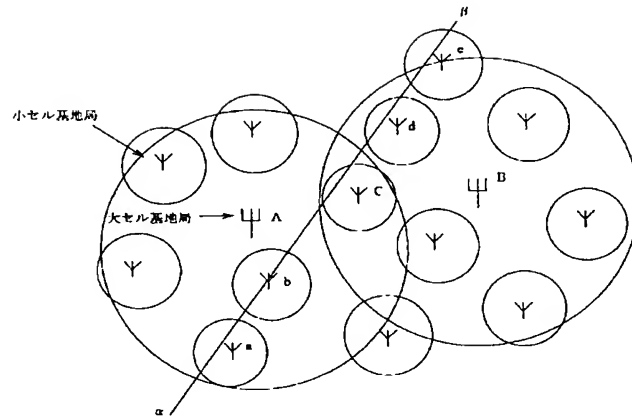
【図1】



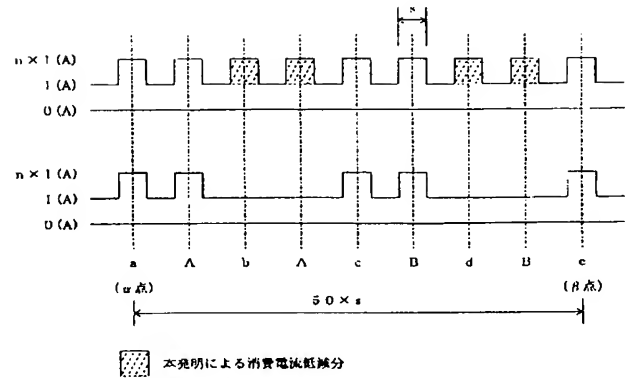
【図2】



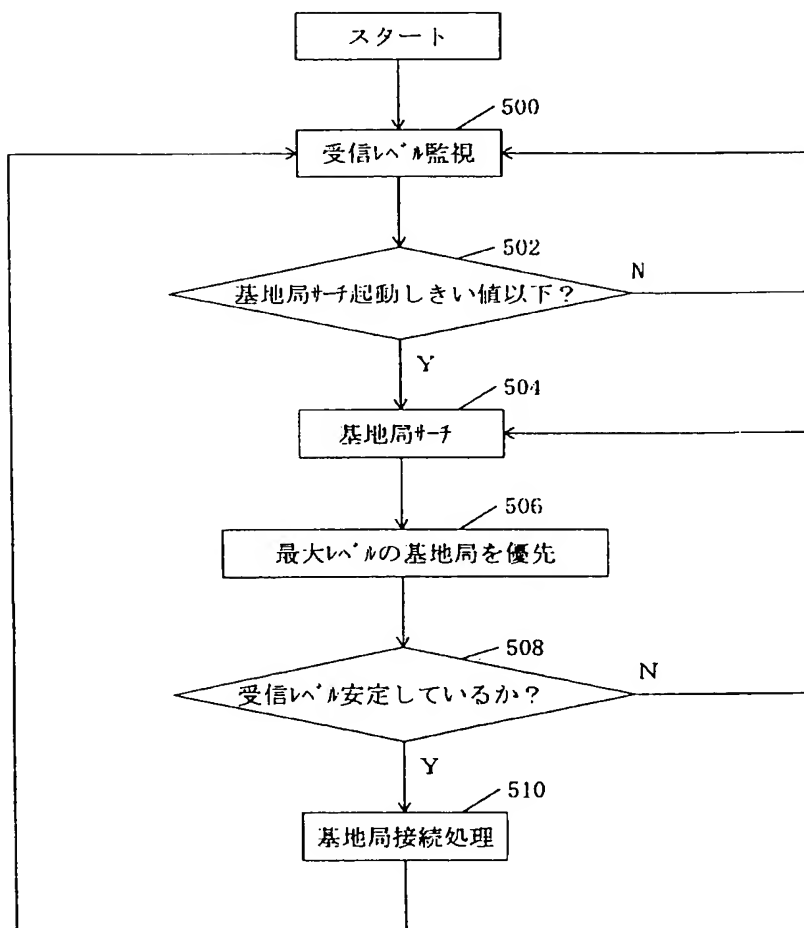
【図3】



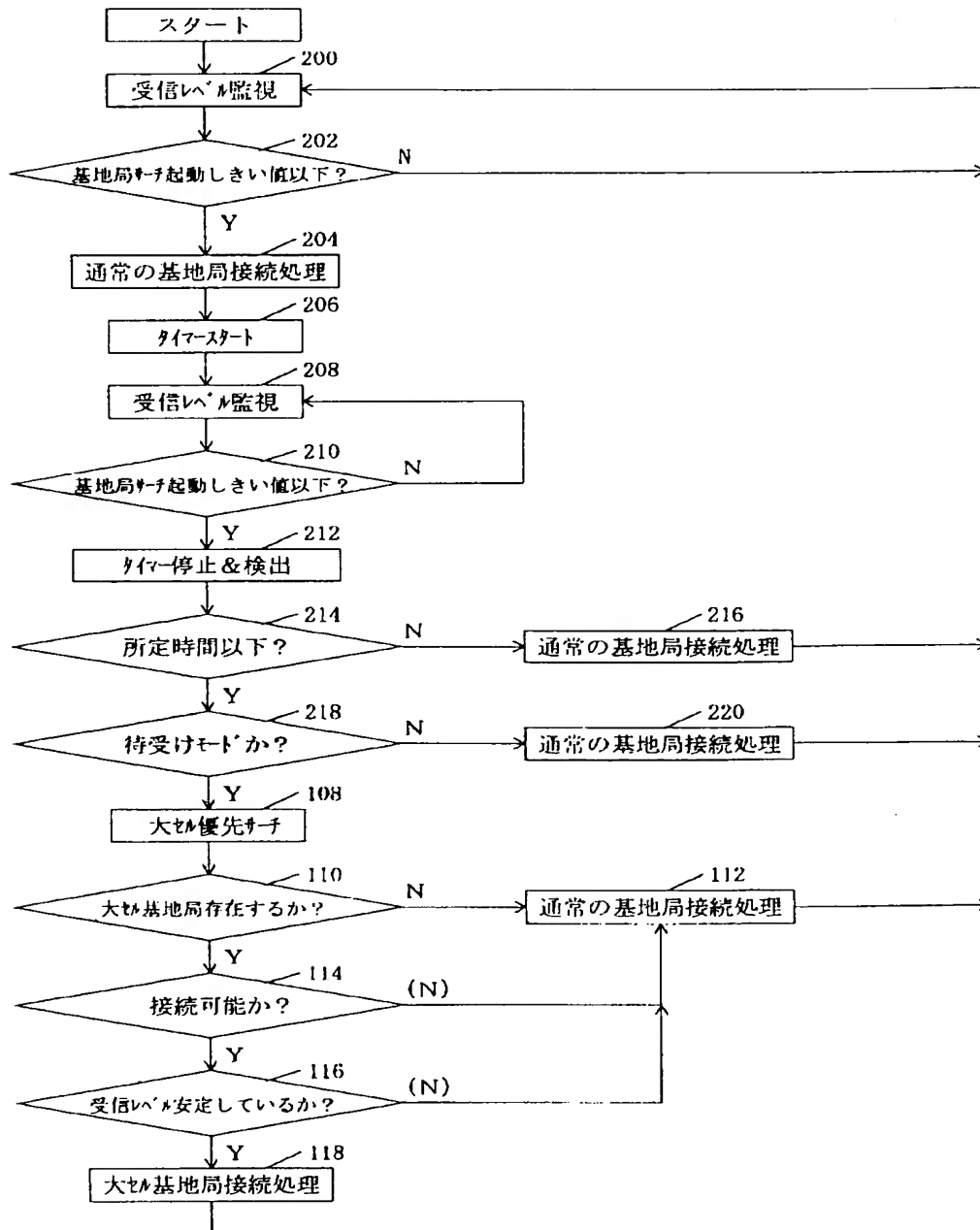
【図4】



【図7】



【図5】



【図6】

